

⑤

Int. Cl. 2:

**A 61 B 17/02**

⑯ **BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**

A 61 B 19/00



**DE 28 09 645 A 1**

⑪

# **Offenlegungsschrift 28 09 645**

⑫

Aktenzeichen:

P 28 09 645.9

⑬

Anmeldetag:

6. 3. 78

⑭

Offenlegungstag:

30. 11. 78

⑰

Unionspriorität:

⑳ ㉑ ㉒

17. 5. 77 V.St.v.Amerika 797843

⑤④

Bezeichnung:

Gerät für operative Eingriffe am Kopf

⑦①

Anmelder:

California Institute of Technology, Pasadena, Calif. (V.St.A.)

⑦④

Vertreter:

Weickmann, H., Dipl.-Ing.; Fincke, K., Dipl.-Phys. Dr.;  
Weickmann, F.A., Dipl.-Ing.; Huber, B., Dipl.-Chem.; Liska, H., Dr.-Ing.;  
Pat.-Anwälte, 8000 München

⑦②

Erfinder:

Sheldon, Charles Hunter, San Marino;  
Frazer, Robert Edward, La Canada; Lutes, Harold Raymond, Pasadena;  
Calif. (V.St.A.)

**DE 28 09 645 A 1**

- 2 -

P a t e n t a n s p r ü c h e

- 1.) Gerät für operative Eingriffe am Kopf, gekennzeichnet durch eine Halterung (40) und durch eine auf der Halterung (40) montierte Aufspreizeinrichtung (30) mit Wänden (34), die aus einer zusammengedrückten Stellung, in der sie ein konisches Element mit einem geschlossenen verengten Ende (38) bilden, in eine offene Stellung aufweitbar sind, in der sie ein geöffnetes Ende (38a) der Aufspreizeinrichtung (30) bilden, wobei die Aufspreizeinrichtung bei Einbringung im Gewebe und Aufweitung einen freien Raum, durch den das Gewebe untersucht werden kann, sowie eine Öffnung bildet, durch die ein chirurgisches Instrument führbar ist.
2. Gerät nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch eine am Kopf eines Patienten befestigbare Vorrichtung (12) zur verschiebbaren Führung der Halterung (40) längs einer vorgegebenen Achse (18) in bezug auf den Kopf des Patienten, durch eine Sonde (14) mit einem äußeren Ende (14e), das im Vergleich zur Aufspreizeinrichtung (30) in zusammengedrückter Stellung einen kleineren Außendurchmesser besitzt und dessen Spitze konisch ausgebildet ist, und durch eine auf der Vorrichtung (12) montierbare Sondenführung (16) zur Führung der Sonde (14), derart, daß deren Ende (14e) längs der vorgegebenen Achse (18) bewegbar ist.
3. Gerät nach Anspruch 1 und/oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufspreizeinrichtung (30) einen Ring (42) sowie mehrere Blätter (34) umfaßt, und daß innere Enden der Blätter am Ring (42) montiert sind und äußere Enden der Blätter durch eine Einrichtung (36) zusammen- und auseinanderführbar sind.

4. Gerät nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtung (36), mit der die äußeren Enden der Blätter (34) zusammen- und auseinanderführbar sind, ein ringförmiges Element (36) sowie ein Paar von mit äußeren Enden am ringförmigen Element (36) befestigte Stäbe (44, 46) umfaßt, und daß der Ring (42) ein Paar von Führungen (48, 50) enthält, in denen die Stäbe (44, 46) axial gleiten können.
5. Gerät nach einem der Ansprüche 1 bis 4, gekennzeichnet durch ein Paar von Mikroskopen (60, 62) mit Okularen (60p, 62p) und Objektivenden (60e, 62e), welche durch die Halterung (40) so gehalten sind, daß die Okulare (60p, 62p) in einem Abstand hinter dem Ende (38) der Aufspreizeinrichtung (30) stehen, für den sich ein Objekt unmittelbar vor dem Ende der Spitze der Aufspreizeinrichtung im Blickfeld der Mikroskope im Brennpunkt befindet, um etwa einen Tumor am Ende der Aufspreizeinrichtung (30) stereoskopisch beobachten zu können.
6. Gerät nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere Sonden (14, 20, 22) alternativ in der Sondenführung (16) längs der gleichen Achse führbar sind, die ein zylindrisches Außenstück (14e, 20e, 22e) mit unterschiedlichen Durchmessern und mit konischem Ende besitzen, wobei durch Einsetzen von Sonden mit zunehmend größer werdendem Durchmesser längs der gleichen Achse (18) im Gewebe eine graduelle Aufweitung des Gewebes möglich ist, um eine Zerstörung des Gewebes beim Einsetzen der Aufspreizeinrichtung (30) längs der gleichen Achse (18) zu vermeiden.

2809645

PATENTANWÄLTE

DIPL.-ING. H. WEICKMANN, DIPL.-PHYS. DR. K. FINCKE  
DIPL.-ING. F. A. WEICKMANN, DIPL.-CHEM. B. HUBER

DXIII PR

3

8 MÜNCHEN 86, DEN - 6. März 1978  
POSTFACH 860820  
MÜHLSTRASSE 22, RUFNUMMER 983921/22

California Institute of Technology  
1201 E. California Boulevard  
Pasadena, California 91109/V.St.A.

Gerät für operative Eingriffe am Kopf

ORIGINAL INSPECTED

809848/0562

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Gerät für operative Eingriffe am Kopf.

Neuere Entwicklungen bei der Computertomographie haben die Lokalisierung und die Diagnose von extrem kleinen krankhaften Veränderungen des Gehirns möglich gemacht. Bisher bekannte chirurgische Verfahren, welche einen Zugang zu Stellen von großen krankhaften Veränderungen, welche beispielsweise einen Durchmesser von mehr als 3 cm besitzen, führen zu schädlichen Symptomen. Diese Symptome sind jedoch im Vergleich zu den Symptomen, welche durch die krankhafte Veränderung oder deren chirurgische Behandlung hervorgerufen werden, von geringerer Bedeutung. Bei dem Versuch, mit derartigen Verfahren einen Zugang zu heute lokalisierbaren krankhaften Veränderungen mit einem Durchmesser von 5 mm oder weniger zu schaffen, können Symptome auftreten, die im Vergleich zu denjenigen Symptomen, welche aus der Entfernung oder der Behandlung der krankhaften Veränderung resultieren, von wesentlicher Bedeutung sind.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Gerät zu schaffen, mit dem ein Zugang zu krankhaften Veränderungen des Gehirns, beispielsweise Tumoren, Hämatomen und Aneurysmen möglich ist, um die krankhafte Veränderung etwa durch ein Endoskop beobachten und chirurgische Elemente an die krankhafte Veränderung heranzubringen zu können, ohne daß dabei vor der krankhaften Veränderung liegendes Gewebe in ins Gewicht fallendem Maße zerstört wird.

Diese Aufgabe wird bei einem Gerät der eingangs genannten Art erfindungsgemäß durch folgende Merkmale gelöst:

ORIGINAL INSPECTED

809848/0562

eine Halterung, und eine auf der Halterung montierte Aufspreizeinrichtung mit Wänden, die aus einer zusammenge-drückten Stellung, in der sie ein konisches Element mit einem geschlossenen verengten Ende bilden, in eine offene Stellung aufweitbar sind, in der sie ein geöffnetes Ende der Aufspreizeinrichtung bilden, wobei die Aufspreizeinrichtung bei Einbringung in Gewebe und Aufweitung einen freien Raum, durch den das Gewebe untersucht werden kann, sowie eine Öffnung bildet, durch die ein chirurgisches Instrument führbar ist.

Das vorstehend definierte erfindungsgemäße Gerät erleichtert den Zugang zu krankhaften Veränderungen des Gehirns mit minimaler Zerstörung von Gewebe, das in dem zu der krankhaften Veränderung führenden Weg liegt. Die Aufspreizeinrichtung ist dabei derart in das Gehirn einsetzbar, daß seine Spitze etwa bis in die Tiefe der krankhaften Veränderung reicht. Durch Aufweitung der Spitze wird eine Lufttasche gebildet, durch welche die krankhafte Veränderung beobachtbar ist und durch welche chirurgische Instrumente einsetzbar und manipulierbar sind. Für eine graduelle Aufweitung des über der krankhaften Veränderung liegenden Gewebes kann ein Satz von Sonden verwendet werden, um einen Kanal zu bilden, in den die Aufspreizeinrichtung einsetzbar ist.

Ausgestaltungen des Erfindungsgedankens sind im einzelnen in Unteransprüchen gekennzeichnet.

Die Erfindung wird im folgenden anhand von in den Figuren der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 eine perspektivische Ansicht eines erfindungsgemäßen

Gerätes in einem Zustand am Beginn seiner Verwendung;

Fig. 2 eine perspektivische Ansicht von Sonden sowie einer Sondenführung, welche im Gerät nach Fig. 1 verwendbar sind, um Gewebe zur Bildung eines zu einer krankhaften Veränderung des Gehirns führenden Kanals zu verschieben;

Fig. 3 eine perspektivische Ansicht einer Aufspreizeinrichtung sowie einer in Verbindung mit dieser verwendbaren Einrichtung, welche bei einem Gerät nach Fig. 1 zur Beobachtung und chirurgischen Behandlung einer krankhaften Veränderung des Gehirns anwendbar sind;

Fig. 4 eine perspektivische teilweise geschnittene Ansicht der Aufspreizeinrichtung nach Fig. 3 in deren aufgeweiteter Stellung;

Fig. 5 eine Seitenansicht der Aufspreizeinrichtung gemäß Fig. 1 in geschlossener Stellung;

Fig. 6 einen Schnitt der Aufspreizeinrichtung nach Fig. 5 in aufgeweiteter Stellung; und

Fig. 7 eine perspektivische Ansicht des Gerätes nach Fig. 1 bei Verwendung der Aufspreizeinrichtung sowie der ihr zugeordneten Einrichtung nach Fig. 3.

Ein in Fig. 1 dargestelltes Operationsgerät enthält eine stereotaktische Führung 10 zur Halterung des Kopfs eines Patienten sowie eine auf der Führung montierte Mikromanipulatoranordnung 12, welche eine genaue Handhabung von

chirurgischen Instrumenten ermöglicht. Bei dem in Fig. 1 speziell dargestellten Instrument handelt es sich um eine Aufweitungssonde 14, welche in einer Sondenführung 16 verschiebbar gelagert ist, um sie längs einer vorgegebenen Achse 18 gegen eine Öffnung A in der Schädeldecke des Patienten führen zu können. Die Achse 18 ist dabei auf eine unter der Öffnung liegende krankhafte Veränderung L gerichtet.

Fig. 2 zeigt Einzelheiten der Sondenführung 16 sowie weiterer Instrumente 20, 22 und 24, welche verschiebbar in der Sondenführung gehalten werden können. Das Instrument 24 besitzt ein Messer 26, mit dem die Stelle angezeichnet werden kann, an der die Öffnung vorzunehmen ist. Nachdem die Öffnung in der Schädeldecke gebildet ist, wird die erste Sonde 14, welche ein Außenstück 14e mit kleinem Durchmesser besitzt, in die Sondenführung 16 eingesetzt und vorsichtig nach vorn in das Gehirn gedrückt, um Gehirngewebe, das einen schmalen zu der krankhaften Veränderung führenden Kanal umgibt, beiseite zu schieben.

Nach einigen Minuten wird die erste Sonde abgezogen und eine zweite Sonde 20 mit einem Außenstück 20e, das im Verhältnis zur ersten Sonde einen größeren Durchmesser besitzt, in die Sondenführung eingesetzt und in den im Gehirngewebe gebildeten Kanal zu dessen Aufweitung eingeführt. Nach einigen weiteren Minuten wird die zweite Sonde entfernt und eine dritte Sonde 22 mit einem Außenstück 22e, dessen Durchmesser größer als der Durchmesser der zweiten Sonde ist, in die Sondenführung eingesetzt und vorsichtig in den im Gehirngewebe gebildeten Kanal gedrückt. Nach Entfernung der letzten Sonde 22 ist ein erweiterter zu der krankhaften Veränderung führender



Kanal gebildet, in den eine in Fig. 3 dargestellte Aufspreizeinrichtung 30 einsetzbar ist.

Die Aufspreizeinrichtung 30 besitzt einen geschoßförmigen bzw. konischen Körper 32 mit durch acht konische Blätter 34 gebildeten Wänden. Die Blätter 34 können in eine geschlossene Stellung zusammengeführt werden, in welcher der Körper 32 geschlossen ist und zur leichten Einführung in das Gewebe ein konisches Ende besitzt. Die Einrichtung besitzt weiterhin ein Aufweitelement 36, welches die Blätter 34 zur Aufweitung des Körpers in eine aufgeweitete Stellung 32e auseinanderführen kann, wobei dann ein Ende 38 offen ist. Die Aufspreizeinrichtung ist auf einer Halterung 40 gehalten, welche an der Mikromanipulatoranordnung 12 nach Fig. 1 befestigt werden kann, um den geschoßförmigen Körper 32 längs der Achse 18 in die Öffnung in der Schädeldecke des Patienten bewegen zu können. Die Achse 18 ist dabei die gleiche, längs der die Sonden vorher zur Bildung des Kanals im Gehirngewebe eingeführt wurden.

Wie aus Fig. 4 ersichtlich ist, besitzt die Aufspreizeinrichtung 30 einen Rahmen mit einem Ring 42, an dem die Blätter 34 des aufspreizbaren Körpers befestigt sind. Der aufspreizbare Körper 32 kann aus einem hohlen konischen Element hergestellt sein, in das acht Schlitzze eingeschnitten sind, so daß die Blätter in die geschlossene Stellung vorgespannt sind. Das Aufspreizelement 36 ist ein ringförmiges Element, das durch ein Paar von dünnen Stäben 44 und 46 gehalten ist, welche verschiebbar in einem Paar von Löchern 48 und 50 im Ring 42 sitzen. Werden die Stäbe 44 und 46 gegen das Ende 38 des aufspreizbaren Körpers nach vorn geschoben, so bewirkt der Aufspreizring 36 ein Auseinanderbiegen der Blätter

des Körpers, um die Einrichtung in die aufgeweitete Stellung zu bringen. Die Stäbe 44 und 46 führen nach hinten zu einem Aufspreizsteuermechanismus 52 (Fig. 3) auf der Halterung 40, so daß ein Chirurg das Aufweiten und Zusammenziehen der Aufspreizvorrichtung steuern kann. Wird ein Handgriff 54 des genannten Mechanismus in eine Stellung 54a geführt, so werden die Stäbe 44 und 46 nach hinten gezogen, so daß der Körper in seine geschlossene Stellung zurückkehren kann.

Der Ring 42 der Aufspreizeinrichtung wird durch zwei Rohre 56 und 58 an der Halterung 40 gehalten. Diese Rohre können die Enden zweier Endoskope 60 und 62 (Fig. 3) aufnehmen. Die Endoskope werden normalerweise so gehalten, daß ihre Objektivenden 60e und 62e bündig mit den äußeren Enden der Rohre 56 und 58 abschließen. Ein durch Okulare 60p und 62p der Endoskope schauender Arzt sieht ein stereoskopisches Bild von Gewebe an der Spitze 38 des aufspreizbaren Körpers, wenn die Außenenden der Endoskope in den Enden der Rohre 56 und 58 liegen.

Der Ring 42 der Aufspreizeinrichtung besitzt in seinem Mittelpunkt ein kleines Loch 64 (Fig. 4) sowie ein großes Loch 66 in dem Teil, welcher anderweitig nicht ausgenutzt wird. Ein in Fig. 3 dargestelltes spitz zulaufendes rotierendes Seziermesser 68 besitzt ein abgewinkeltes Rohr 70, einen Handgriff 72 an einem Ende des Rohres für den Antrieb einer Welle im Rohr sowie ein kleines rotierendes Messer 74 im freien Ende des Rohres. Über einen flexiblen Schlauch 76 sowie das abgewinkelte Rohr 70 kann ein Unterdruck aufgebaut werden, um durch das Messer 74 gelöstes Gewebe abzusaugen. Das abgewinkelte Rohr 70 kann durch den Ring 42 der Aufspreizeinrichtung geführt werden, und zwar entweder durch das kleine Loch 64 zwecks leichterem Posi-

tionierung des Messers oder durch das große Loch 66 zwecks leichterer Bewegung des Messers. Die Aufspreizeinrichtung besitzt eine rohrförmige Abdeckung 80, welche vom Ring 42 nach hinten verläuft und ein tiefes Einsetzen in das Gewebe erlaubt, wobei eine nachteilige Beeinflussung des gesamten Gewebes, in das die Einrichtung eingesetzt ist, so klein wie möglich gehalten wird.

Fig. 7 zeigt die Aufspreizeinrichtung 30 nach Einführung in die Öffnung in der Schädeldecke des Patienten, wobei die die Aufspreizeinrichtung halternde Halterung 40 auf dem gleichen Mikromanipulator 12 angeordnet ist, welcher zur Einführung der Sonden verwendet wurde. Fig. 5 zeigt die Aufspreizeinrichtung 30 in einer geschlossenen Stellung, in der sie durch einen zum Gehirngewebe führenden Kanal eingesetzt werden kann. Fig. 6 zeigt die Aufspreizeinrichtung mit geöffnetem Ende des Körpers 32e. Die Enden 60e und 62e der Endoskope befinden sich dann in einem solchen Abstand vom äußeren Ende des geöffneten Körpers, daß sich Gewebe an dieser Stelle im Brennpunkt des Blickfeldes der Endoskope befindet. Die Öffnung ermöglicht weiterhin die Einführung des Rotationsabsaugrohrs 70, so daß mit dem Messer 74 ein am Boden des Kanals befindlicher Tumor herausgeschnitten werden kann. Zur operativen Behandlung von Aneurysmen können andere chirurgische Instrumente verwendet werden, welche durch die Öffnungen 64 und 66 des Rings führbar sind.

Die Aufspreizeinrichtung 30 ermöglicht die Einführung der Endoskope sowie chirurgischer Elemente durch einen im Gehirn gebildeten Kanal sowie die Manipulation der Instrumente bei minimaler Beschädigung des den Kanal umgebenden Gewebes.

ORIGINAL INSPECTED

RECEIVED - JUNE 1962

809848/0562

Ist die Aufspreizeinrichtung eingeführt und in ihre aufgeweitete Stellung gemäß Fig. 6 gebracht, so kann der aufspreizbare Körper über der krankhaften Veränderung des Gehirns liegendes Gewebe beiseite schieben, um die krankhafte Veränderung freizulegen und um einen Luftraum zu bilden, über den die krankhafte Veränderung untersucht werden kann. Der Ring der Aufspreizeinrichtung dient zur Fixierung der Lage der Endoskope, so daß ein klarer ungestörter Bereich gebildet wird, über den chirurgische Instrumente einführbar und handhabbar sind. Diese Vorgänge erfolgen ohne Beschädigung von Gewebe längs des zur krankhaften Veränderung führenden Kanals. Durch die Sonden 14, 20 und 22 ist eine vorsichtige Aufweitung von Gewebe zur Bildung des zur krankhaften Veränderung führenden Kanals möglich. Die Tatsache, daß die Sonden längs einer gemeinsamen Achse eingeführt werden können und daß auch die Aufspreizeinrichtung längs dieser Achse einführbar ist, unterstützt eine maximale Schonung des umgebenden Gewebes. Bei praktischen Ausführungsformen besitzen die Sondenenden 14e, 20e und 22e Außendurchmesser von 6 mm, 11 mm bzw. 16 mm, während der Aufspreizkörper einen maximalen Außendurchmesser von 16 mm besitzt.

Das erfindungsgemäße chirurgische Gerät eignet sich insbesondere für Operationen an festen Körperteilen, insbesondere am Kopf und auch am Nacken. Bei der Operation eines Tumors kann dessen Stelle - aufgrund der Tatsache, daß es sich nicht um ein Blutgerinnsel handelt - durch Verwendung eines Medikamentes lokalisiert werden, das selektiv durch den Tumor absorbiert wird und dem ein Radioisotop zugesetzt ist. Danach kann das Operationsgerät zur Einführung einer Sonde mit einer der Sonde 14 ähnlichen äußeren Gestalt verwendet werden, wobei

ORIGINAL INSPECTED

809848/0562

diese Sonde an ihrer Spitze einen Detektor für Radioisotope enthält. Durch Nachweis des Radioisotops wird sichergestellt, daß es sich bei der krankhaften Veränderung um einen Tumor handelt.

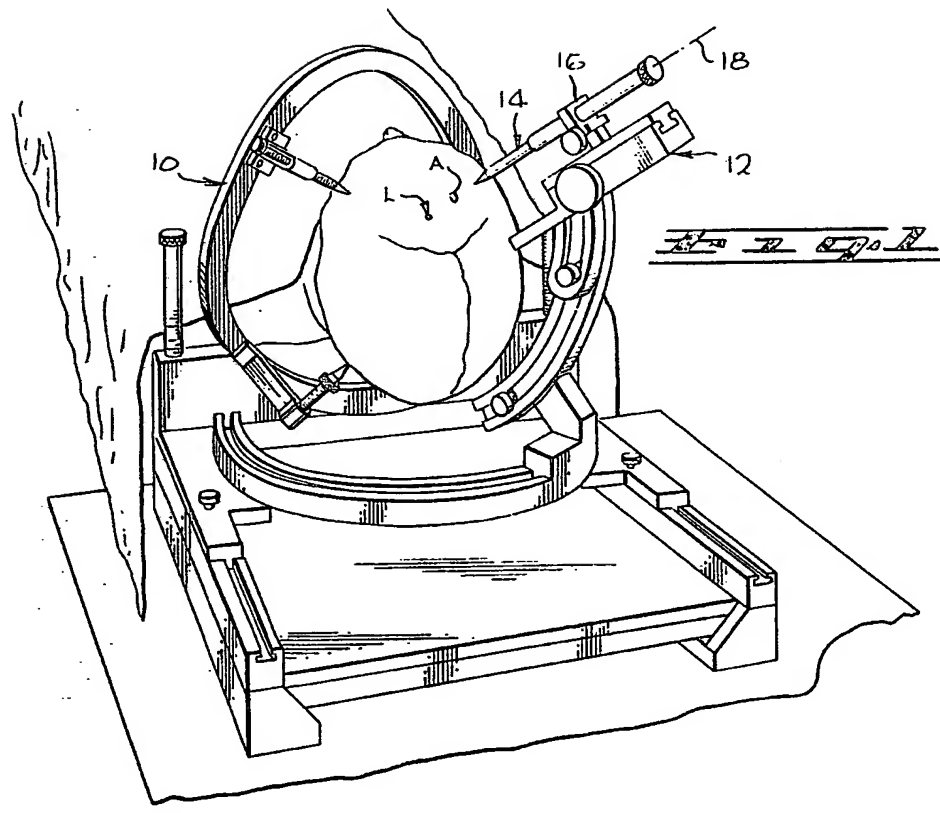
Für die operative Behandlung eines Aneurysmas kann das Operationsgerät zur genauen Führung einer Klammerhaltung verwendet werden, wodurch sichergestellt wird, daß die Klammer richtig angelegt wird. In diesem Zusammenhang kann ein Mechanismus verwendet werden, um die Klammer nach ihrer Einführung durch Fernsteuerung von außen schließen zu können. Die Lokalisierung von krankhaften Veränderungen erfolgt oft durch eine Axialtomographie mittels Computern, wodurch die genauen Koordinaten der Lage der krankhaften Veränderung gewonnen werden. Diese Koordinaten können zur Einstellung des stereotaktischen Gerätes ausgenutzt werden, so daß die Sonden direkt zu der krankhaften Veränderung geführt werden können.

ORIGINAL INSPECTED

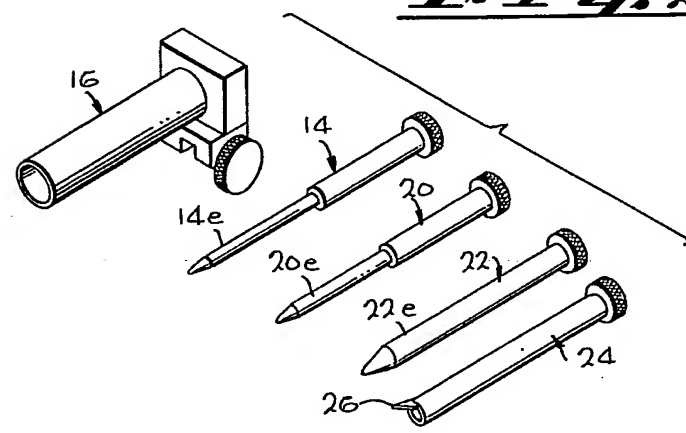
2809645

-15-

Nummer: 28 03 645  
 Int. Cl. 2: A 61 B 17/02  
 Anmeldetag: 6. März 1978  
 Offenlegungstag: 30. November 1978

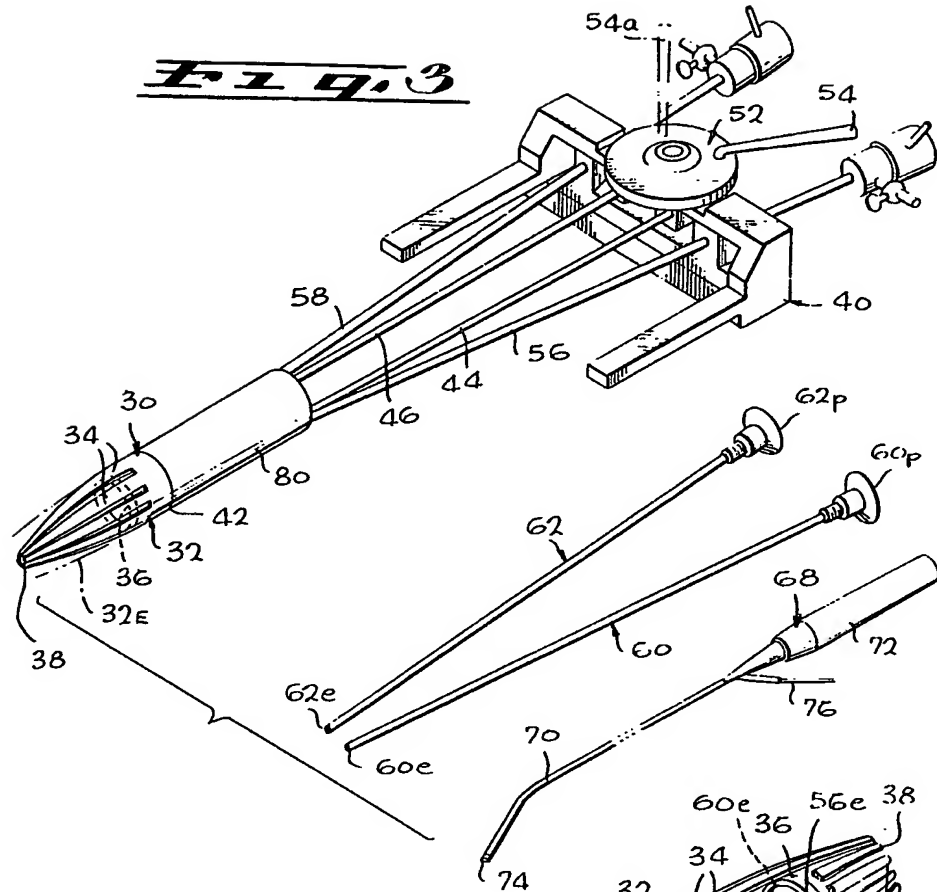


**Fig. 2**

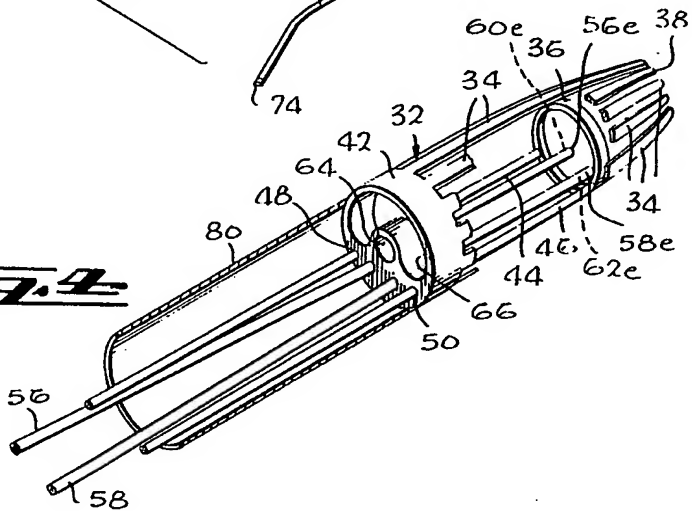


809848/0562

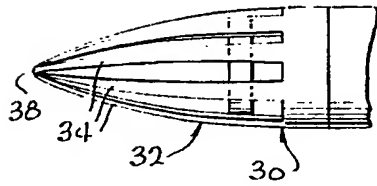
**Fig. 3**



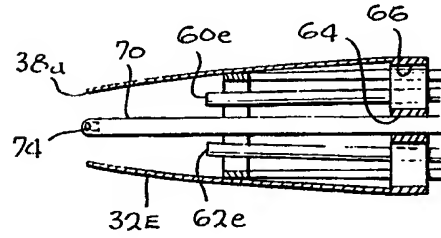
**Fig. 4**



**Fig. 5**



**Fig. 6**



**Fig. 1**

